

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. ⁶
A61K 33/06(11) 공개번호 특1998-072300
(43) 공개일자 1998년11월05일(21) 출원번호 특1997-007039
(22) 출원일자 1997년03월04일(71) 출원인 류수착
 경상남도 밀양시 내이동 1025-1번지 밀양산업대학교 재료공학과
(72) 발명자 류수착
 경상남도 밀양시 내이동 1025-1번지 밀양산업대학교 재료공학과
 박홍채
 부산광역시 금정구 구서2동 236-8번지 구서주공 18동 501호

심사청구 : 없음

(54) 패각류를 이용한 생체 재료와 이를 이용한 인공 생체 경조직 및 그들의 제조방법

요약

본 발명은 굴껍질 등의 패각류를 이용한 인공뼈와 치아의 제조 및 그 분말 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 생체재료는 패각류 분말과 인산 및 실리카 분말을 포함하는 혼합 분말로 제조된다. 본 발명의 제조공정에는 패각류의 수세단계, 건조단계, 분말화 단계, 하소단계, 인산 및 실리카 분말과의 혼합단계, 성형 및 열처리 단계가 포함된다. 본 발명의 생체재료는 인공뼈, 치아, 치약, 화장품, 식품 및 의약 등의 제조에 적용될 수 있다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 생체재료 합성 분말과 소결체의 제조 공정도.

도 2는 본 발명에 따른 제조된 합성 분말(A 분말)을 1,200℃에서 열처리하여 XRD를 측정한 결과를 나타내는 도표.

도 3은 본 발명에 따른 제조된 합성 분말(B 분말)을 1,300℃에서 열처리하여 XRD를 측정한 결과를 나타내는 도표.

도 4는 본 발명에 따라 제조된 소결체의 형상을 촬영한 사진.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 생체재료의 한 종류로서 칼슘 포스페이트 실라케이트(calcium phosphate silicate)계와 칼슘 하이드록

사이드 오르소포스페이트(calcium hydroxide orthophosphate)계의 분말을 합성 제조하고 그 분말을 사용하여 인 공뼈와 치아 같은 인공적인 생체 경조직을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 수산 양식업에서 배출되는 폐각류(예를 들면 굴껍질 등)를 원료로 사용하여 제조되는 생체재료 분말과 이를 이용하여 제조되는 인 공뼈와 치아 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

치아 및 골조직 등은 생체내에서 유일한 경조직이므로 이들의 상실 또는 결손이 생기면 심미적 변화 및 기능적 장애가 나타난다. 따라서, 이를 수복할 목적으로 자가 골이식, 금속재료, 고분자재료, 세라믹 등을 사용하여 왔다.

현재까지 많이 사용되어 온 금속재료나 고분자재료는 가공성면에서 매우 양호하지만 생체 친화성이 극히 취약한 것으로 나타났다.

이에 비하여 세라믹재료는 생체 친화성이 양호한 장점이 있고, 최근 가공기술의 발달로 인하여 생체재료로서의 그 영역을 점차 확대하는 추세이다. 이들 중에서 칼슘 포스페이트 실라케이트계와 칼슘 하이드록사이드 오르소포스 페이트계는 생체 친화성면에서 매우 우수하여 많은 주목을 받고 있으나 소결성이 불량하고 기계적 강도가 저하되는 경향이 있다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 하는 데 그 목적이 있는 발명이다. 이러한 본 발명에 따르면, 칼슘(Ca)원이 풍부하고 또한 대량의 수산양식으로 인하여 환경 오염원으로 작용하는 굴껍질 등과 같은 폐각류를 인산 및 실리카 분말과 합성하여 혼합 분말을 만들고, 이 분말로부터 제조되는 생체재료 원료 분말을 이용하여 인 공뼈 및 치아와 같은 인공적인 생체 경조직을 제조한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1에는 산화칼슘-오산화인($\text{CaO-P}_2\text{O}_5$)계와 산화칼슘-오산화인-실리카($\text{CaO-P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2$)계의 생체재료 분말 을 제조하는 공정이 나타나 있다. 도 1로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 생체 재료 분말은, 우선 폐각류의 표면에 부착된 오물 및 염분을 처리하기 위하여 물로 수세처리를 한 후, 수분제거를 위하여 수세처리된 폐각류를 차연적 혹은 인공적으로 건조하고, 건조된 폐각류를 대략 900°C 에서 하소처리한 후, 하소처리된 폐각류 분말을 인산 분 말과 각각 폐각류 분말 50~60wt%와 인산 분말 40~50wt%로, 바람직하게는 폐각류 분말 58wt%와 인산 분말 42wt%로 혼합하고, 이 혼합분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 합성함으로써 제조된다(A 분말). 본 발명의 다른 생체재료 분말은, 상기 하소처리된 폐각류 분말을 인산 분말 및 실리카 분말과 각각 폐각류 분말 50~60wt%, 인산 분말 10~30wt% 및 실리카 분말 10~30wt%로, 바람직하게는 폐각류 분말 58wt%, 인산 분말 29wt% 및 실리카 분말 13wt%로 혼합하고, 이 혼합분말을 증류수와 함께 볼밀(Ball Mill)을 이용하여 합성함으로 써 제조된다(B 분말).

이때, 합성시간은 24~48시간, 바람직하게는 36시간인 것이 좋다. 상기와 같이 합성된 분말은 $50\sim 150^\circ\text{C}$ 의 온도로, 바람직하게는 대략 100°C 로 건조기(분무건조기 및 진공건조기 등)를 이용하여 12~36시간 동안, 바람직하게 는 대략 24시간 동안 건조한다. 건조된 합성 분말은 $1,000\sim 1,400^\circ\text{C}$ 의 온도로, 바람직하게는 A 분말은 대략 $1,200^\circ\text{C}$ 로 B분말은 대략 $1,300^\circ\text{C}$ 로 열처리하여 생체재료 분말을 제조하고, 또한 이 생체재료 분말을 가압성형법 및 주입성형법 등을 이용하여 성형하고 $1,000\sim 1,400^\circ\text{C}$ 의 온도로 열처리하여 인공뼈 및 치아와 같은 인공적인 생체 경조직을 제조한다.

상기와 같은 공정에 따라 제조된 본 발명의 생체재료 분말로부터 만들어진 소결체의 물성을 조사한 결과가 표 1에 나타나 있다. 그리고 본 발명에 따른 생체 재료 합성 분말인 A분말과 B분말을 각각 대략 $1,200^\circ\text{C}$ 와 $1,300^\circ\text{C}$ 에서 열처리하여 XRD(X-선 회절분석)를 측정한 결과가 도 2(A분말) 및 도 3(B분말)에 나타나 있다.

[표 1]. A 분말 및 B 분말로부터 제조된 소결체의 물성

물성	A 분말 소결체	B 분말 소결체
종류		
부피비중(g/cm ³)	3.46(±0.1)	3.00(±0.1)
흡수율(%)	1.32(±0.1)	0.029(±0.005)
겉보기 기공율(%)	4.38(±0.1)	0.090(±0.005)
파괴율(kg/mm ²)	900-1100	800-1000

그리고 도 4에는 본 발명에 따라 제조된 소결체의 여러 형상이 나타나 있다.

발명의 효과

이러한 본 발명에 따라 제조된 생체 재료 분말 및 그것의 소결체는 칼슘(Ca)원이 풍부한 패각류를 사용하여 제조되므로 제조원가가 저렴하고, 소결성이 양호하며, 기계적 강도가 뛰어나다. 또한, 본 발명에 따라 제조된 생체 재료 분말은 인공 뼈 및 치아와 같은 인공적인 생체 경조직의 제조에 이용될 수 있으며, 수처리제 및 치약, 화장품, 의약품 등에도 적용 가능하다.

(57)청구의 범위

청구항1

패각류를 이용하여 생체재료를 제조하는 방법으로서,
 상기 패각류를 물로 수세 처리하는 단계와,
 상기 수세처리된 패각류를 자연적 혹은 인공적으로 건조하는 단계와,
 상기 건조된 패각류를 분말로 분쇄 및 하소 처리하는 단계와,
 상기 하소된 패각류 분말을 인산분말과 실리카분말 중 적어도 하나와 혼합하는 단계와,
 상기 혼합된 분말을 증류수와 함께 볼밀(Ball Mill)을 이용하여 합성하는 단계
 상기 합성된 분말을 1,000℃~1,400℃로 열처리하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체재료 제조방법.

청구항2

제1항에 있어서,
 상기 혼합된 분말은 상기 패각류 분말 50~60wt%, 바람직하게는 58wt%와 상기 인산 분말 40~50wt%, 바람직하게는 42wt%로 이루어진 혼합 분말(A분말)인 것을 특징으로 하는 생체재료 제조방법.

청구항3

제1항에 있어서,
 상기 혼합된 분말은 상기 패각류 분말 50~60wt%, 바람직하게는 58wt%와, 상기 인산 분말 10~30wt%, 바람직하게는 29wt%와, 상기 실리카 분말 10~30wt%, 바람직하게는 13wt%로 이루어진 혼합분말(B 분말)인 것을 특징으로 하는 생체재료 제조방법.

청구항4

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서,
 상기 합성 단계에서의 합성 시간은 24~48시간, 바람직하게는 36시간인 것을 특징으로 하는 생체재료 제조방법.

청구항5

패각류를 이용하여 생체재료를 인공뼈와 치아와 같은 생체 경조직을 제조하는 방법으로서,

상기 패각류를 물로 수세 처리하고 자연적 혹은 인공적으로 건조한 다음 분말로 분쇄 및 하소 처리한 후, 상기 하

소된 패각류 분말을 인산분말과 실리카분말중 적어도 하나와 혼합한 다음, 상기 혼합된 분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 합성한 후, 1,000℃~1,400℃로 열처리하여 생체재료 분말을 제조하는 단계와;

상기 생체재료 분말을 가압 성형법이나 주입 성형법과 같은 성형법을 이용하여 소정의 형상으로 성형하는 단계와;
상기 성형된 생체재료를 열처리하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 패각류를 이용한 생체 경조직 제조방법.

청구항6

제5항에 있어서,

상기 생체재료 분말은 상기 패각류 분말 50~60wt%, 바람직하게 58wt%와 상기 인산 분말 40~50wt%, 바람직하게는 42wt%로 이루어진 혼합 분말(A 분말)인 것을 특징으로 하는 패각류를 이용한 생체 경조직 제조 방법.

청구항7

제5항에 있어서,

상기 생체재료 분말은 상기 패각류 분말 50~60wt%, 바람직하게는 58wt%와, 상기 인산 분말 10~30wt%, 바람직하게는 29wt%와, 상기 실리카 분말 10~30wt%, 바람직하게는 13wt%로 이루어진 혼합 분말(B 분말)인 것을 특징으로 하는 패각류를 이용한 생체 경조직 제조방법.

청구항8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 생체재료를 합성하는 시간은 24~48시간, 바람직하게는 36시간인 것을 특징으로 하는 패각류를 이용한 생체 경조직 제조 방법.

청구항9

패각류를 이용하여 제조되는 생체재료로서,

패각류 분말 50~60wt%와, 인산 분말 40~50wt%로 이루어진 혼합분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 24~48시간 동안 합성한 후 1,000℃~1,400℃로 열처리하여 제조되며,

상기 패각류 분말은 상기 패각류를 물로 수세 처리하여 자연적 혹은 인공적으로 건조한 후, 분말로 분쇄 및 하소 처리하여 획득하는 것을 특징으로 하는 생체 재료.

청구항10

패각류를 이용하여 제조되는 생체재료로서,

패각류 분말 50~60wt%와, 인산 분말 10~30wt%와, 실리카 분말 10~30로 이루어진 혼합 분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 24~48시간 동안 합성한 후 1,000℃~1,400℃로 열처리하여 제조되며,

상기 패각류 분말은 상기 패각류를 물로 수세 처리하여 자연적 혹은 인공적으로 건조한 후, 분말로 분쇄 및 하소 처리하여 획득하는 것을 특징으로 하는 생체 재료.

청구항11

패각류를 이용하여 제조되는 인공뼈나 치아와 같은 생체 경조직으로서,

패각류 분말 50~60wt%와, 인산 분말 40~50wt%로 이루어진 혼합분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 24~48시간 동안 합성한 후 1,000℃~1,400℃로 열처리한 후, 가압 성형법이나 주입 성형법과 같은 성형법을 이용하여 소정의 형상으로 성형한 다음 1,000~1,400℃로 열처리하여 제조되며,

상기 패각류 분말은 상기 패각류를 물로 수세 처리하여 자연적 혹은 인공적으로 건조한 후, 분말로 분쇄 및 하소 처리하여 획득하는 것을 특징으로 하는 생체 경조직.

청구항12

패각류를 이용하여 제조되는 인공뼈나 치아와 같은 생체 경조직으로서,

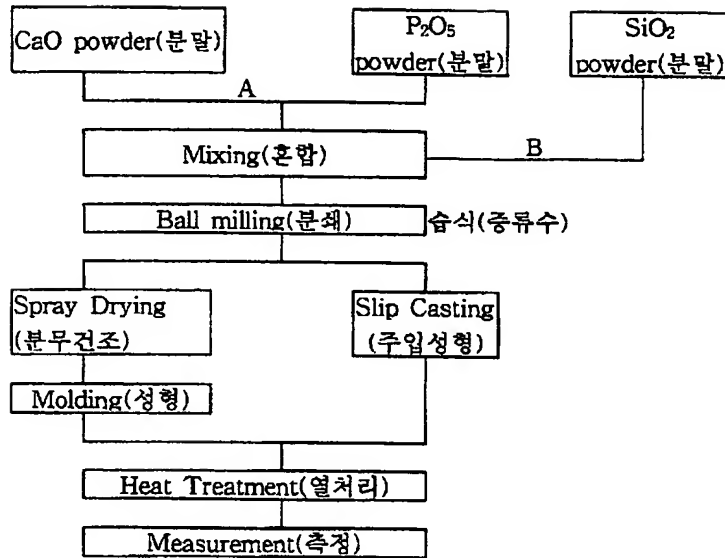
패각류 분말 50~60wt%와, 인산 분말 10~30wt%와, 실리카 분말 10~30로 이루어진 혼합 분말을 증류수와 함께 볼 밀(Ball Mill)을 이용하여 24~48시간 동안 합성한 후 1,000℃~1,400℃로 열처리한 후, 가압 성형법이나 주입 성형법과 같은 성형법을 이용하여 소정의 형상으로 성형한 다음 1,000~1,400℃로 열처리하여 제조되며,

상기 패각류 분말은 상기 패각류를 물로 수세 처리하여 자연적 혹은 인공적으로 건조한 후, 분말로 분쇄 및 하소

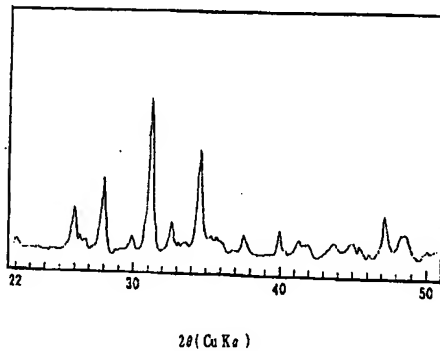
처리하여 획득하는 것을 특징으로 하는 생체 경조직.

도면1

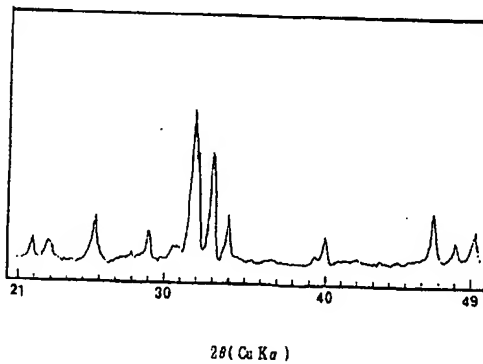
도면1



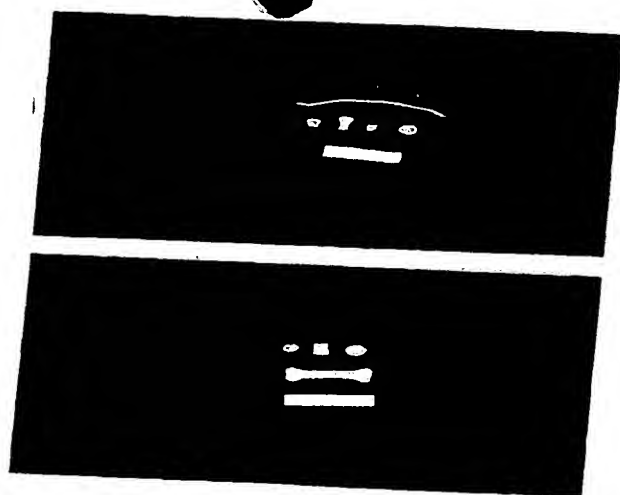
도면2



도면3



도면4



BEST AVAILABLE COPY